

⑭ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—5373

④ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 06 F 15/02  
3/02

識別記号

庁内整理番号  
A 7343—5B  
7010—5B

③ 公開 昭和60年(1985)1月11日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

## ⑭ 小型電子機器

② 特 願 昭59—83509  
 ② 出 願 昭51(1976)5月19日  
 ② 特 願 昭51—57620の分割  
 ② 発 明 者 竹村洋  
 東大和市桜が丘2丁目229番地カ

シオ計算機株式会社東京工場内  
 ② 発 明 者 土屋恵司  
 東大和市桜が丘2丁目229番地カ  
 シオ計算機株式会社東京工場内  
 ② 出 願 人 カシオ計算機株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目6番  
 1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

小型電子機器

## 2. 特許請求の範囲

電極端子を有するＬＢＩ、電極端子を有する表示装置、複数のキー操作部、電源用電池および印刷配線板を備えた小型電子機器において、ＬＢＩおよび表示体の電極端子に電気的に接続される導電リードが設けられたフレキシブルな絶縁性部材からなる第１の印刷配線板と、前記ＬＢＩおよび表示装置の電極端子を前記第１の印刷配線板の導電リードに電気的に接続する接続手段と、前記複数のキー操作部の各々に対応するキー入力用の接点形成されるとともに前記第１の印刷配線板に電気的に結合されキー入力回路を形成する導電リードが設けられたフレキシブルな絶縁性部材からなる第２の印刷配線板と、前記第１の印刷配線板のキー入力用の接点から離間して配設された導電性弾性部材と、前記第２の印刷配線板と前記導電性部材との間にあつて前記第２の印刷配線板のキ

ー入力用の各接点と前記導電性部材を接離可能に離間する絶縁層と、前記第１の印刷配線板およびこの第１の印刷配線板に接続された前記ＬＢＩおよび表示装置を保持するとともに、前記第２の印刷配線板のキー入力用の接点と前記導電性部材とを弾圧操作により接離可能に保持するクランプ部材とを具備してなる小型電子機器。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、例えば小型電子式計算機や小型電子ゲーム等の小型電子機器に関する。

## 〔従来技術〕

従来、キー操作部を有する小型電子機器は、内部に配設されるＬＢＩや表示装置等の各種電子部品が、キー入力用の接点を設けた高価な硬質基板に印刷配線された接続端子に取付けられていた。

## 〔従来技術の問題点〕

しかるに、硬質基板は可塑性がなく、電子部品は各々形状・厚さ等を異にするものであるから、電子機器の外形を形成するケースは最も大きな部

## 特開昭60-5373(2)

品・最も厚い部品の間隔を渡う箱体状とされ、ケース内部に大きな空間部を有する厚いものとなつてしまふものであつた。また、上記した如く、ケース内部の大きな空間部のためケースや支持部材の形状・構造が複雑となつてしまひ、コスト低減や生産能率の向上の面でも問題があつた。

## 〔発明の目的〕

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、薄型化を図る上で大抵有効な上、構造が簡単で低コスト化や生産能率の向上にも効果的な小型電子機器を提供することを目的とする。

## 〔発明の概要〕

本発明の小型電子機器は、限定する意味でなくその概略を述べれば、図1、表示装置、キー操作部、電源用電池および印刷配線板を備えたもので、第1のフレキシブル印刷配線板に図1、表示装置等を接続し、キー入力用の接点形成された第2のフレキシブル印刷配線板を前記第1の印刷配線板に結合し、前記第2の印刷配線板に絶縁層を介してフレキシブルな導電性部材を対向し、

-3-

可動接点突起を押圧した時の動作を示す状態図である。

第1図において、図中、参照符号1はケース内に設置される印刷配線板を示す。該印刷配線板1は、例えばポリエスチル、塩化ビニルあるいはポリイミド等のフレキシブルな絶縁性の合成樹脂フィルムによつて形成されているもので、第2図に示す如く、この印刷配線板1の一方の面には、2分割形状の可動接点電極3、該可動接点電極3と接続されるキー入力用リード線4、該キー入力用リード線4の多層配線用端子5、上記可動接点3からの信号によつて各種演算を行いその結果を出力する演算回路が組み込まれたLSI(大規模集積回路)を接続すべき部分(点線で図示)の周りに設けられ且つ上記キー入力用リード線4、電源用リード線6、表示用リード線7に接続される端子部8、上記電源用リード線6の一方のリード線6aに接続される電圧スイッチ接続用端子9、上記電源用リード線6の他方のリード線6b及び上記電圧スイッチ接続用端子9に接続される電圧検

-5-

前記各フレキシブル部材および各電子部品をケース部材により保持するとともに、前記第2の印刷配線板のキー入力用接点と前記導電性部材とを押圧操作により接触可能となしたもので、各種電子部品を接続する印刷配線板およびキー入力用スイッチ構成部材をフレキシブルな部材としてケース部材に沿わせることを可能とすることにより、球型化を図り、かつ、簡単な構造としたものである。

## 〔実施例〕

以下、本発明の小型電子機器の一実施例を図面とともに説明する。

実施例は小型電子機器として小型電子式計算機を示し、第1図はその分解斜視図、第2図はケース内部に配置されるフレキシブルな合成樹脂フィルムに印刷配線板を施した印刷配線板を示す平面図、第3図は印刷配線板に施された可動接点の詳細を示す平面図、第4図(a)~(c)は合成樹脂フィルムに可動接点突起を成形する為の工模図、第5図は印刷配線板に各電子部品を取付けた状態を示す斜視断面図、第6図(a)および(b)は合成樹脂フィルムの

-4-

断面図10、及び上記表示用リード線7に接続され、例えば液晶等の表示装置が載置されるべき部分(一点鎖線で図示)の周りに設けられる端子部11が、例えば銅あるいはアルミニウム等の金属材料によつて印刷接続されている。

上記2分割形状の可動接点電極3は、第3図に示す如く、キー入力用リード線4の一方のリード線4aから他方のリード線4bとの電気的絶縁を保つて略半円弧状の比較的大径な電極3a及び該電極3aと同心円で比較的小径な電極3cが突出し、他方のリード線4bからは、一方のリード線4a及び上記電極3a、2cとの電気的絶縁を保ち且つ上記電極3a、2c間には上記電極3a、3cと同心円な略半円弧状電極3bが突出している。又、他方のリード線4bからは、各半円弧状電極の仮想中心点Oに対し上記各電極3a、3cと点対称な電極3d、3fが一方のリード線4aと電気的絶縁を保つて突出し、さらに一方のリード線4aからは上記仮想中心点Oに対し上記電極3、3bと点対称な電極3eが上記電極3d、3f及

-6-

-410-

び他方のリード線4bと電気的絶縁を保つて延出している。

又、上記多層配線用端子5は、可動接点電極3及び少なくとも各端子5、8、9、10、11を除いた部分を適当な絶縁処理した後例えば第1図の5a、5bで示す如く左右に近接配置された多層配線用端子5を適宜電気的に接続し、さらに該接続部を適宜絶縁処理することによつて所定の回路パターンを形成する。

フレキシブルな印刷配線板1には上方に突出する複数の可動接点突起15が形成されており、次に、この可動接点突起15を突出成形する工程につき第4図(a)、(b)及び(c)を参照しながら説明する。

まず、第4図(a)に示すように印刷配線板1の突起形状を形成するためのドーム状で凹部13を所定個所に有する金型12上で、フレキシブルな印刷配線板1を合成樹脂フィルム2側を上記金型12に對向させ、上記凹部13内に可動接点電極3が納まるように(好ましくはドーム状凹部13の平面的中心と上記突起中心点0を一致させて)電極

-7-

部を合わせ且つ電気的結合をもつて取付けられ、また端子群8(表示用リード線に接続される)は適当な手段例えばスルーホール絶縁による多層配線あるいは上記端子群8の回りを適当に切欠いて各々の端子群8を合成樹脂フィルムどうしが對向するように折曲することによつて端子群8を印刷配線されていない側の面上に露出させ、該端子群8に例えば液晶等の表示装置17の端子を電気的に接続させる。さらに、上記電極スイッチ系統用端子9の近傍には例えばスライドスイッチ等の包摂スイッチを挿入出来るような孔を設け、該孔内にスイッチ18を挿入し、該スイッチ18に設けられている接点19を上記電極スイッチ系統用端子9と接続させることによつて電路投入あるいは遮断を行う。また、第5図中20は上述した絶縁処理により設けられた絶縁層である。なお、上記突出成形された可動接点突起15には例えば、1、2、3……等の数字あるいは+、-、×、÷等の演算記号を直接印刷しても良いものである。

また、第1図において、図中21は上部ケース

-8-

### 特開昭60-5373(3)

し、上記ドーム状凹部13と同一形状の突起を有しドーム状凹部13と雌雄関係にある金型14を上記印刷配線板1の印刷配線されている面側からドーム状凹部13に加熱しながら圧入して、印刷配線板1の可動接点電極3の設けられている部分を第4図(a)に示す如く形成する。上述の工程により印刷配線板1の成形が終了した後金型12及び14を撤除いた状態を第4図(c)に示す。

なお、第4図(a)~(c)では一側の可動接点突起15を形成する場合を示してあるが、これは複数個の可動接点突起15が同時に成形されるものである。

印刷配線板1はこのように構成されており、この印刷配線板1の一面に表示装置17、他面にLSI16および電極スイッチ18等の各種電子部品が取付けられる。各電子部品はそれぞれの電極端子(図示せず)が印刷配線板1の所定の位置に設置され、ハンダ付等により固着される。

即ち、第2図中点線で図された部分には、後述に必要な回路全てがチップで形成されるLSI16が該LSIの入出力端子と上記端子群8の位

-9-

で、該上部ケース21には印刷配線板1の可動接点突起15がケース外部に突出するような透孔22、スイッチ18の操作端子23がケース外部に突出するような透孔24及び表示装置17に對向した透孔25が各々所定個所に設けられている。また、可動接点突起15内の可動接点電極3に對向した位置には、絶縁層20を介在して、例えば導電ゴムよりなる固定接点板26が取付けられる。また28は比較的浅い底部29及び比較的深い底部30を有する下部ケースで、比較的浅い底部29は、可動接点突起15が僅かに上部ケース21外方に突出するようにするためのもので、比較的深い底部30は、ボタン型電池27あるいはLSI16を収納し得るよう成されたものである。下部ケース27内に収納されたボタン型電池27は適宜の配線によつて印刷配線板1の電極系統用端子10に接続され、電刀を供給する。

すなわち、上部ケース21と下部ケース29は、LSI16、表示装置17等の電子部品を取付けたフレキシブルな合成樹脂フィルムからなる印刷

-10-

## 特開昭60-5373(4)

配線板1、導電性弾性部材からなる固定接点板26および印刷配線板1の導電用端子10に接続される導電用電極27を内部に収納して組み合わされ、この組み合わせた状態で表示装置25、導電用スイッチ18の操作端子23および各可動接点15をそれぞれ上部ケース21の透孔25、24および22から外部に突出し、かつ内部の電子部品が固定されるのである。

しかし、上述の如く構成された本発明の小型電子機器において、可動接点突起15を押下げてカー動作をした場合の動作について第5図面および図6によつて説明する。

突出成形された可動接点突起15は通常の状態ではそれ自身の形状によつて上部ケース21の透孔22より外方に突出し第6図面(α)に示す如く、可動接点電極3は固定接点板26と接触状態にある。

しかし、可動接点突起15を押圧操作すると、該可動接点突起15は自身の弾性力に抗して押し下げられ、上部ケース21の透孔22内に進入し第6図面(β)に示す如く可動接点電極3と固定接点板

26とは電気的に接触し、可動接点電極3の各電極3a、3c、3eと3b、3d、3fは短絡状態となり、リード端子4a及び4b間に信号の授受がなされて所望の入力が行なわれる。なお、この時、可動接点のバウンスは、固定接点板26の弾性によつて吸収され、チャタリングは確実に防止される。

また、可動接点突起15に対する押圧力を除去すると、可動接点突起15はそれ自身の弾性力により第6図面(γ)に示す如く元位置に復帰し、可動接点電極3は固定接点板26より離間する。

尚、上記実施例では可動接点電極及び各種電子部品を接続する端子を一枚の合成樹脂フィルム上に設けたが、これは別体の合成樹脂フィルム上に設け、それら合成樹脂フィルムどうしを適宜電気的に接続しても良いものであり、又、可動接点、固定接点及び各種電子部品を接続する端子を同一の合成樹脂フィルム上に設けても良いものである。

又、上記実施例では固定接点板に導電ゴムを用いて説明したが、これは導電ゴムに取られること

-11-

-12-

なく適当な導電性の弾性導電物を使用し得るものである。

さらに、上記実施例では可動接点を突起し、該可動接点突起を直接押圧する例につき説明したが、本発明はこれに限られることなく別体にて設けられたカー動作により押圧するようにしても良いものである。

加えて、上記実施例では本発明を電卓に応用した例につき説明したが、本発明はこれに限られることなく例えば電子時計あるいはプッシュホン等スイッチにより各種入力を行なう電子機器に幅広く適用し得るものであり、彼は本発明の効果を逸脱しない範囲で種々変形応用が可能なるものである。

## 〔発明の効果〕

以上の説明を明らかな如く、本発明の小型電子機器によれば、各種電子部品をフレキシブルな印刷配線板に接続したため、該印刷配線板を電子部品の厚さや取付位置に応じて適宜機軸することが可能となり、電子機器の薄型を図ることができ、かつ、ケース内部の構造を大変簡単なものとして低コスト

化や生産効率の向上に顕著な効果を図ることが出来る。

## 4. 図面の簡単な説明

図面はすべて本発明の小型電子機器に関し、第1図は小型電子式計算機の分解斜視図、第2図はケース内部に配線されるフレキシブルな合成樹脂フィルムに印刷配線を施した印刷配線板を示す平面図、第3図は印刷配線板に施された可動接点の詳図を示す平面図、第4図(α)～(γ)は合成樹脂フィルムに可動接点突起を成形するための工程図、第5図は印刷配線板に各種電子部品を取付けた状態を示す横断面図、第6図(α)および(β)は合成樹脂フィルムの可動接点突起を押圧した時の動作を示す状態図である。

1……印刷配線板、2……合成樹脂フィルム、3……可動接点、15……可動接点突起、16……LBI、17……表示装置、20……絶縁層、21……上部ケース、22、24……透孔、25……表示窓、26……固定接点(導電性弾性部材)、30……下部ケース。

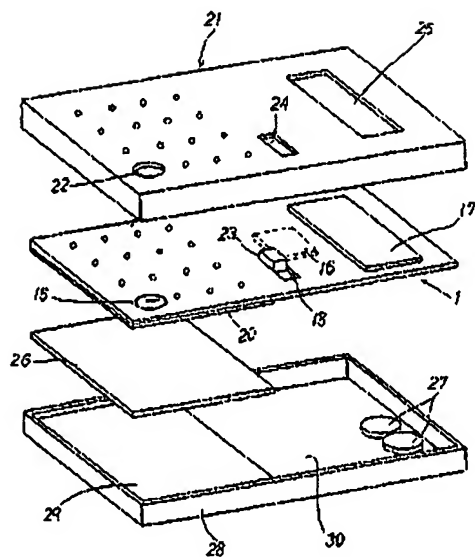
-14-

-13-

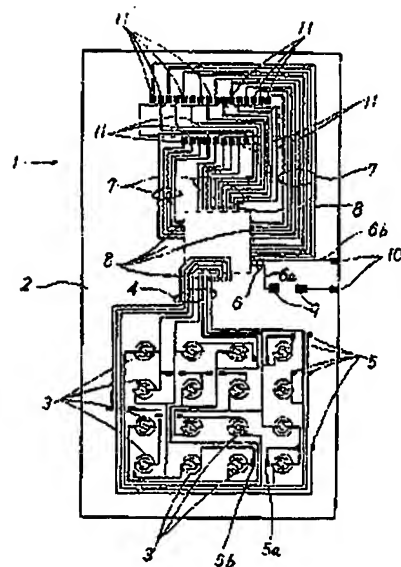
-412-

特開昭60-5373 (5)

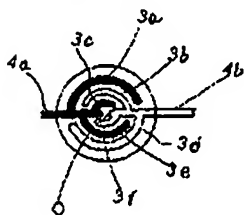
第 1 圖



第 2 圖

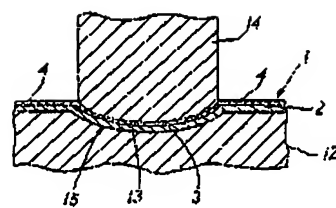


第 3 圖



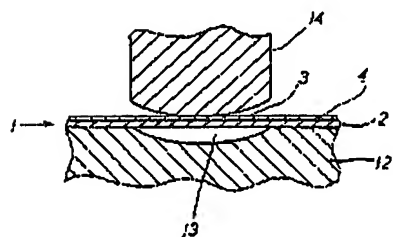
第 4 圖

(b)

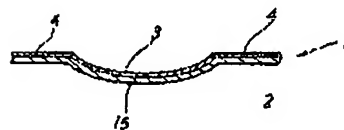


第 4 圖

(a)

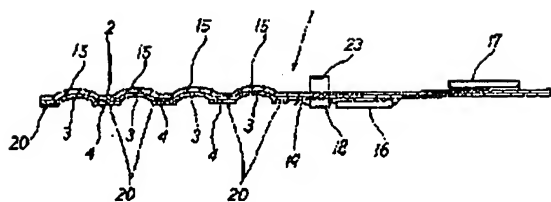


(c)



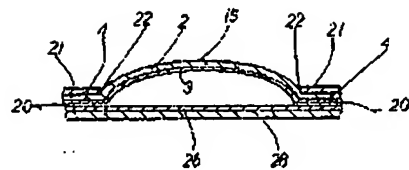
特開2006-5373 (6)

第5図

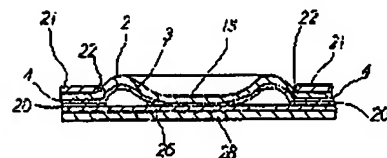


第6図

(a)



(b)



# JAPANESE LAID-OPEN PATENT APPLICATION

**60-5373 (1985)**

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Publication No. 60-5373

(12) Laid-Open Patent Application (A)

(43) Publication Date January 11, 1985

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	Identification	In-House
	Code	Reference No.
G 06 F 15/02		A 7343-5B
3/02		7010-5B

Examination request

Number of claims: 1 (totally 6 pages)

---

(54) Title of the Invention

## SMALL-SIZE ELECTRONIC DEVICE

(21) Application No.

PA S59-83509

(22) Date of Filing

May 19, 1976 (Showa 51)

(62) Division

PA S51-57620

(72) Inventor

**Hiroshi TAKEMURA**

Casio Computer Co., Ltd.

Tokyo Plant

2-229, Sakuragaoka

Higashiyamato-shi

(72) Inventor

**Keiji TSUCHIYA**

Casio Computer Co., Ltd.

Tokyo Plant

2-229, Sakuragaoka

Higashiyamato-shi

(71) Applicant

**Casio Computer Co., Ltd.**  
2-6-1, Nishishinjuku, Shinjuku-ku  
Tokyo

## **Specification**

### **I. Title of the Invention**

Small-Size Electronic Device

### **II. Claims**

A small-size electronic device which has an LSI with electrode terminals, a display device with electrode terminals, multiple key operating parts, batteries for the power source and printed wiring boards made by providing:

a first printed wiring board consisting of a flexible insulating member where conducting leads are fitted, electrically connected to electrode terminals of LSI and a display device,

a second printed wiring board consisting of a connecting means for electrically connecting the electrode terminals of the LSI and the display device to the conducting leads of the first printed wiring board, and

a flexible insulating member fitted with conducting leads which form key input contacts corresponding to each of the multiple key operating parts, and electrically combined with the first printed wiring board to form a key input circuit,

a conductive elastic member arranged apart from the key input contacts of first printed wiring board, an insulating layer separated from the key input contacts of the second printed wiring board and the conductive member between the second printed wiring board and the conductive member in a touchable way, and

a case member which holds the first printed wiring board and the LSI and display device connected to



the first printed wiring board and which holds the key input contacts of the second printed wiring board and the conductive member in a touchable and separable way by a pressing operation.

### **III. Detailed description of the invention**

The present invention relates to a small-size electronic device, e.g., small-size electronic type computer and small-size electronic game, etc.

#### **[Prior art]**

In a small-size electronic device having key operating parts, internally arranged various electronic components such as LSI and display device, etc. are fitted to connecting terminals that are pre-printed and wired on an expensive rigid board provided with key input contacts.

#### **[Problems of prior art]**

However, the rigid board had no flexibility and electronic components were different in shape, thickness, etc., respectively, and a case forming the external appearance of an electronic equipment was made into the shape of a box covering the periphery of the largest and thickest components, creating a thick case having a large space. As described, this has a problem that the shape and structure of the case and support member are complicated because of the large space inside the case, with problems relating to cost reduction and improvement of production efficiency.

#### **[Purpose of the invention]**

The present invention was made in view of the above actual circumstance, and has as its objective to provide a small-size electronic device which effectively accomplishing thinning, has a simple structure and is also effective in terms of cost reduction and improved production efficiency.

#### **[Summary of the invention]**

In summarizing the small-size electronic device of present invention (without restriction), the device comprises an electronic device fitted with an LSI, a display device, key operating parts, power source batteries and printed wiring boards; an LSI, and display device, etc. are connected to a first flexible printed wiring board, and a second printed wiring board formed with key input contacts is combined with said first flexible printed wiring board, a flexible conductive member is opposite to the second printed wiring board via an insulating layer, the flexible member and various electronic components are held by case members, and the key input contacts of the second printed wiring board

and the conductive member are made touchable/separable by pressing operation. Thinning and a simple structure is accomplished by using a printed wiring board connected to various electronic components and key input switch constituents as flexible members to enable them to be in line with the case member.

#### **[Embodiment]**

An embodiment of the small-size electronic device of present invention is described hereafter with reference to the drawings.

The embodiment shows a small-size electronic calculator as a small-size electronic device wherein Fig. 1 is an exploded oblique view, Fig. 2 is a plane view showing a printed wiring board in which printed wires are applied to a flexible synthetic resin film arranged inside a case, Fig. 3 is a plane view showing the details of a movable contact applied to the printed wires, Figs. 4(a) ~ (c) are process drawings for forming a movable contact projection in the synthetic resin film, Fig. 5 is a cross-sectional view showing the state of fitting various electronic components on the printed wiring board, and Figs. 6(a) and (b) are state diagrams showing the operation at the time of pressing the movable contact projection.

In Fig. 1, a reference symbol 1 represents a printed wiring board arranged in a case. The printed wiring board is formed by a flexible insulating synthetic resin film, e.g., polyester, vinyl chloride or polyimide, etc., as shown in Fig. 2, two-split movable contact electrodes 3, key input lead wires 4 connected to the movable contact electrodes 3, terminals 5 for multi-layer wiring of the key-input lead wires 4, terminal groups 8 provided around a portion where an LSI (a large-scale integrated circuit) performing various computations with a signal from the above movable contact electrodes 3 and incorporated with a computing circuit for outputting the results is mounted (illustrated by a broken line) and connected to the above key-input lead wires 4, power source lead wires 6 and display lead wires 7, power switch connecting terminals 9 connected to one lead wire 6a of the above power source lead wire 6, power connecting terminals 10 connected to the other lead wire 6b of the above power source lead wire 6 and the above power switch connecting terminals 9, terminal groups 11 connected to the above display lead wires 7 and provided around a portion where a display device of liquid crystal, etc. is mounted (illustrated by a one-chain line) are printed and wired with a metallic foil of copper or aluminum, etc. on one side of the printed circuit board 1.

In the above two-split movable contact electrode **3**, as shown in Fig. 3, a roughly semi-arclike electrode **3a** of a larger diameter and an electrode **3c** of a smaller diameter comprising a circle concentric with the electrode **3a** extend from one lead wire **4a** of key input lead wires **4** while holding electric insulation from the other lead wire **4b**, and a roughly semi-arclike electrode **3b** concentric with the above electrodes **3a**, **3c** extend between the above electrodes **3a**, **3c** from the other lead wire **4b** while holding electric insulation from one lead wire **4a** and the electrodes **3a**, **3c**. Electrodes **3a**, **3c** and point symmetry electrodes **3d**, **3f** extend to the virtual center point **0** of each semi-arclike electrode while holding electric insulation from one lead wire **4a** and extending from the other lead wire **4b**, the above electrodes **3a**, **3c** and a point symmetry electrode **3e** extend from wire **4a** to the virtual center point **0** while holding electric insulation from the above electrodes **3d**, **3f** and the other lead wire **4b**.

The movable contact electrodes **3** and at least a portion excluding the terminals **5**, **8**, **9**, **10**, **11** are appropriately insulated and as shown by **5a**, **5b** in Fig. 1, the terminals **5** for multilayer wiring arranged laterally in close vicinity to each other are properly electrically connected, a prescribed circuit pattern being further formed by the appropriate insulation of the connections.

Multiple movable contact projections **15** protruding upward are formed on the flexible printed wiring board **1**, and a process for protrusion forming the movable contact projections **15** is described with reference to Figs. 4(a), (b) and (c).

As shown in Fig. 4(a), a flexible printed wiring board **1** is mounted on a metal die **12** having a dome-like recess **13** for molding the projected shape of printed wiring board **1** in a prescribed location so that the synthetic resin film **2** side is opposite to the above metal die **12** and a movable contact electrode **3** is received in the above recess **13** (the above virtual center point **0** preferably conforms with the center of the plane of the dome-like recess **13**), a metal die **14** that has a projection of the same type as the above dome-like recess **13** in a male-female relationship to the dome-like recess **13** is pressed from the printed wiring surface side into the dome-like recess **13** while being heated, and a portion provided with the movable contact electrode **3** of flexible printed wiring board **1** is formed as shown in Fig. 4(b). After the molding of printed wiring board **1** is finished by the above process, the state of removing the metal dies **12** and **14** is shown in Fig. 4(c).

Although the formation of a movable contact projection 15 is shown in Figs. 4(a) ~ (c), multiple movable contact projections 15 are formed simultaneously by the process.

The flexible printed wiring board 1 is thus constructed, a display device 17 is attached to one side of the printed wiring board 1, and various electronic components, such as LSI 16 and power source switch 18, etc., are attached to the other side. The electrode terminals of respective electronic components (non-illustrated) are mounted to prescribed positions of printed wiring board 1 and fastened by soldering.

In other words, the LSI 16 where all circuits necessary for computations are constructed by one chip is attached to a portion enclosed by a dotted line in Fig. 2 by matching of positions of the LSI input/output terminals and electrically combined with the above terminal groups 8. The terminal groups 8 (connected to the display lead wires) are exposed on a face where the terminal groups 8 are not printed by properly notching the periphery of multilayer wiring or the above terminal groups 8 based on a suitable means, e.g., through-hole treatment and folding respective terminal groups 8 so that they are opposite to the synthetic resin film, bringing the terminals of display device 17, e.g., liquid crystal, etc. into electrical contact. Moreover, a hole through which a power source switch, e.g., a slide switch, etc., may be inserted, is provided in the vicinity of terminals 9 for connection of the above power source switch, a switch 18 is inserted into the hole, and the power source is input or shielded by allowing a contact 19 provided in the switch 18 to connect or disconnect from the terminals 9 for connection of the above power source switch. 20 in Fig. 5 is an insulating layer provided by the above-mentioned insulation treatment. Numbers such as 1, 2, 3, etc. or operational signs such as +, -,  $\times$ ,  $\div$ , etc. may be directly printed on the above movable contact projections 15 formed by the above protrusion molding.

In Fig. 1, 21 is an upper case, such through-holes 22 for exposing the movable contact projections 15 of printed wiring board 1 out of the upper case 21, such a through-hole 24 for exposing an operating knob 23 of the switch 18 out of the case and a display window 25 corresponding to a display device 17 are provided at prescribed locations, respectively. A fixed contact plate 26 made of, e.g., a conductive rubber, is fitted at a position corresponding to the movable contact electrodes 3 in the movable contact projections 15 via an insulating layer 20. 28 is a lower case having a relatively shallow bottom 29 and a relatively deep bottom 30, the relatively shallow bottom 29 is used to

reliably expose the movable contact projections 15 to the outside of the upper case 21, and the relatively deep bottom 30 is made so that button-type batteries 27 or LSI 16 may be housed. The button-type batteries 27 housed in the lower case 27 (sic; 28?) are connected to the power source connection terminals 10 of printed wiring board 1 by proper wiring and supply power.

Namely, the upper case 21 and the lower case 29 (sic; 28?) are combined by housing the printed wiring board 1 consisting of a flexible synthetic resin film fitted with electronic components such as LSI 16, display device 17, etc., the fixed contact plate 26 consisting of a conductive elastic member and the power source batteries 27 connected to the power source terminals 10 of printed wiring board 1, the display device 25, the operating knob 23 of power source switch 18 and the movable contacts 15 are exposed out of the through-holes 25, 24 of the upper case 21 in the combined state, respectively, and the internal electronic components are fixed.

In the small-size electronic device thus constructed, actions of pressing the movable contact projections 15 to operate the keys are described with reference to Figs. 6(a) and (b). The protrusion molded movable contact projections 15 are exposed from the through-holes 22 of upper case 21 by their own shape in the common state, as shown in Fig. 6(a), and the movable contact electrodes 3 are in a state separated from the movable contact projections 15.

If the movable contact projection 15 is operated by pressing, the movable contact projection 15 is pressed down against its own elastic force and comes into the through-holes 22 of upper case 21, as shown in Fig. 6(b), the movable contact electrode 3 and the fixed contact plate 26 are brought into electrical contact, electrodes 3a, 3b, 3e and 3b, 3d, 3f of the movable contact electrode 3 become short-circuited, and a signal is given/received between the lead terminals 4a and 4b to perform a desirable input. At this time, bouncing of the movable contact is absorbed by the elasticity of the fixed contact plate 26 and chatter is reliably prevented.

If the pressing force against the movable contact projection 15 is removed, the movable contact projection 15 returns to its original position due to its own elastic force with the movable contact electrode 3 being apart from the fixed contact plate 26 as shown in Fig. 6(a).

Although the movable contact electrodes and terminals connecting various electronic components were provided on a synthetic resin film in the above embodiment, they may also be

provided on separate synthetic resin films, the synthetic resin films may also be properly electrically connected with each other, and the terminals connecting the movable contacts, fixed contacts and various electronic components may also be provided on the same synthetic resin film.

Although conductive rubber was described by using it on the fixed contact plate in the above embodiment, it is not limited thereto, and a suitable thin elastic conductor may also be used.

Although an example was described where the movable contacts were protruded and the movable contact electrodes were directly pressed, the present invention is not limited thereto, and they may also be pressed by separately provided key buttons.

In addition, although the example of applying the present invention to an electronic calculator was described in the above embodiment, the present invention is not limited thereto, for example, it may also be applied to a variety of electronic equipment performing various inputs with switches, for example, an electronic watch or push phone, etc. In short, various modified applications are possible in a range in which the substance of present invention does not deviate.

#### **[Efficacy of the invention]**

As is evident from the above description, the small-size electronic device enables properly flexing the printed wiring board according to the thickness and mounting position of electronic components, making the electronic equipment thinner with a marked effect in terms of cost reduction and improved production efficiency as an electronic equipment with a case having a simple internal structure because various electronic components are connected to a flexible printed wiring board.

#### **IV. Brief description of the drawings**

All the drawings relate to the small-size electronic device of present invention. Fig. 1 is an exploded oblique view of the small-size electronic device; Fig. 2 is a plane view showing a printed wiring board where printed wiring is applied to a flexible synthetic film arranged inside cases; Fig. 3 is a plane view showing details of a movable contact applied to the printed wiring board; Figs. 4(a) ~ (c) are process drawings for molding a movable contact projection on a synthetic resin film; Fig. 5 is a cross-sectional view showing a state of mounting various electronic components to the printed wiring board; Figs. 6(a) and 6(b) are state diagrams showing actions at the time of pressing the movable contact projections of synthetic resin film.

1	printed wiring board
2	synthetic resin film
3	movable contact
15	movable contact projection
16	LSI
17	display device
20	insulating layer
21	upper case
22. 24	through-holes
25	display window
26	fixed contact (conductive elastic member)
30	lower case

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4(a)**

**Fig. 4(b)**

**Fig. 4(c)**

**Fig. 5**

**Fig. 6(a)**

**Fig. 6(b)**